

|                                                                             |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |                                                                  |                                         |                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----|
| 鈴鹿工業高等専門学校                                                                  |                                                                             | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 平成31年度 (2019年度)        |                                                                  | 授業科目                                    | 線形代数Ⅱ                                                     |     |
| 科目基礎情報                                                                      |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |                                                                  |                                         |                                                           |     |
| 科目番号                                                                        | 0157                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 科目区分                   |                                                                  | 一般 / 必修                                 |                                                           |     |
| 授業形態                                                                        | 授業                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 単位の種別と単位数              |                                                                  | 履修単位: 1                                 |                                                           |     |
| 開設学科                                                                        | 材料工学科                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 対象学年                   |                                                                  | 3                                       |                                                           |     |
| 開設期                                                                         | 前期                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 週時間数                   |                                                                  | 2                                       |                                                           |     |
| 教科書/教材                                                                      | 教科書：高専の数学 2 (森北出版)問題集：新編高専の数学 2 問題集 (森北出版)，ドリルと演習シリーズ 線形代数 (TAMSプロジェクト4 編集) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |                                                                  |                                         |                                                           |     |
| 担当教員                                                                        | 伊藤 清                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |                                                                  |                                         |                                                           |     |
| 到達目標                                                                        |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |                                                                  |                                         |                                                           |     |
| 行列・行列式に関する基本事項を理解し，行列の変形で連立方程式を解くことや逆行列を求めることができ，固有値や固有ベクトルを理解して行列の対角化ができる． |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |                                                                  |                                         |                                                           |     |
| ルーブリック                                                                      |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |                                                                  |                                         |                                                           |     |
|                                                                             |                                                                             | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                        | 標準的な到達レベルの目安                                                     |                                         | 未到達レベルの目安                                                 |     |
| 評価項目1                                                                       |                                                                             | 行列や行列式の基本変形を理解し連立方程式や逆行列等のかかわる様々な問題で，適切に応用し解くことができる．                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        | 行列や行列式の基本変形を理解し連立方程式や逆行列等のかかわる典型的な問題で適切に応用し解くことができる．             |                                         | 行列や行列式の基本変形を理解してなくて，連立方程式や逆行列等のかかわる問題で適切な計算ができない．         |     |
| 評価項目2                                                                       |                                                                             | 正方行列の固有値，固有ベクトルを理解し計算でき，2×2や3×3の行列の対角化等の多くの問題で適切に計算,応用し解くことができる．                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        | 正方行列の固有値，固有ベクトルを理解し計算でき2×2や3×3の行列の対角化等の典型的な問題で適切に計算,応用し解くことができる． |                                         | 正方行列の固有値，固有ベクトルを理解してなくて，2×2や3×3の行列の対角化等の問題で適切な計算ができず解けない． |     |
| 評価項目3                                                                       |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |                                                                  |                                         |                                                           |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                               |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |                                                                  |                                         |                                                           |     |
| 教育方法等                                                                       |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |                                                                  |                                         |                                                           |     |
| 概要                                                                          |                                                                             | [授業のねらい]<br>工学および自然科学の現象は行列により簡潔に記述できることがある．ここでは，行列式，掃き出し法，行列の固有値・固有ベクトル，行列の対角化について学習する．                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |                                                                  |                                         |                                                           |     |
| 授業の進め方・方法                                                                   |                                                                             | [授業の内容]<br>すべての授業の内容は,学習・教育到達目標 (B) <基礎> およびJABEE基準1.2(c)に対応する．                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |                                                                  |                                         |                                                           |     |
| 注意点                                                                         |                                                                             | [達成目標の評価方法と基準]<br>下記到達目標 1～8の習得の度合いを中間試験・前期末試験及び小テスト，課題により評価する．達成度評価における各到達目標の重みは概ね均等とする．評価結果において平均60点以上の成績を取得したとき目標を達成したと確認できるような試験や課題を課す．[学業成績の評価方法および評価基準] 前期中間評価点と前期期末評価点の平均点を最終評価とする．前期中間評価点は前期中間試験素点を90%,小テスト等を10%として評価する．前期中間試験素点が60点に満たない場合は再試験を課し，再試験の成績が前期中間試験素点を上回った場合には，60点を上限としてこれを置き換えるものとする．前期期末評価点は前期期末試験素点とするが,これが60点に満たない場合は課題等の出来に応じて最大で10点加算し評価点とする．ただし加算後の点数は60点を超えないものとする．<br>[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること．[レポート等] 休業中の宿題のほか，授業中にも適宜小テスト・課題を課す．<br>[注意事項] 疑問点は授業中・授業後に質問するなどして，十分に理解してから次の授業に臨むこと．授業中の演習時間だけでは十分な時間が確保できないので，授業時間以外の時間において教科書・問題集などの多くの問題を解くように努力すること．本教科は後に学習する数学特講Ⅰ，Ⅱや応用数学Ⅱの基礎となる教科である．[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 2年次の線形代数の基礎知識．本教科は微分積分Ⅰ，線形代数Ⅰの学習が基礎となる教科である． |                        |                                                                  |                                         |                                                           |     |
| 授業計画                                                                        |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |                                                                  |                                         |                                                           |     |
|                                                                             |                                                                             | 週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 授業内容                   |                                                                  | 週ごとの到達目標                                |                                                           |     |
| 前期                                                                          | 1stQ                                                                        | 1週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 行列式の定義                 |                                                                  | 1 行列式の定義や性質が理解できる．                      |                                                           |     |
|                                                                             |                                                                             | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 行列式の性質                 |                                                                  | 2 行列式の性質を用いた値の計算や応用ができる．                |                                                           |     |
|                                                                             |                                                                             | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 余因子と行列式の展開             |                                                                  | 3 余因子の定義を理解し，利用できる．                     |                                                           |     |
|                                                                             |                                                                             | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 行列の積と行列式の積             |                                                                  | 1, 2                                    |                                                           |     |
|                                                                             |                                                                             | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 行列式の性質を用いた式変形の演習       |                                                                  | 1, 2, 3                                 |                                                           |     |
|                                                                             |                                                                             | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 逆行列と余因子を利用した求め方        |                                                                  | 4 逆行列の性質を理解し様々な計算や応用ができる．               |                                                           |     |
|                                                                             |                                                                             | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 連立一次方程式とクラメルの公式        |                                                                  | 2, 4                                    |                                                           |     |
|                                                                             |                                                                             | 8週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 中間テスト                  |                                                                  | これまでに学習した内容を説明し，諸量を求めることができる．           |                                                           |     |
|                                                                             | 2ndQ                                                                        | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 掃き出し法 (連立方程式の解法)       |                                                                  | 5 掃き出し法を使って逆行列や連立一次方程式の計算ができる．          |                                                           |     |
|                                                                             |                                                                             | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 掃き出し法 (逆行列の求め方)        |                                                                  | 5 掃き出し法を使って逆行列や連立一次方程式の計算ができる．          |                                                           |     |
|                                                                             |                                                                             | 11週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 連立同次一次方程式，階数，一次独立と一次従属 |                                                                  | 6 階数を計算でき，連立方程式の解の自由度との対応を理解できる．        |                                                           |     |
|                                                                             |                                                                             | 12週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 行列の固有値                 |                                                                  | 7 行列の固有値・固有ベクトルの定義を理解し計算できる．            |                                                           |     |
|                                                                             |                                                                             | 13週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 行列の固有ベクトル              |                                                                  | 7 行列の固有値・固有ベクトルの定義を理解し計算できる．            |                                                           |     |
|                                                                             |                                                                             | 14週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 行列の対角化                 |                                                                  | 8 固有値がすべて異なる行列の対角化や対称行列の直交行列による対角化ができる． |                                                           |     |
|                                                                             |                                                                             | 15週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 対角化に関する様々な演習           |                                                                  | 7, 8                                    |                                                           |     |
|                                                                             |                                                                             | 16週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |                                                                  |                                         |                                                           |     |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                       |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |                                                                  |                                         |                                                           |     |
| 分類                                                                          | 分野                                                                          | 学習内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 学習内容の到達目標              |                                                                  |                                         | 到達レベル                                                     | 授業週 |

|        |    |    |      |                                          |    |           |     |
|--------|----|----|------|------------------------------------------|----|-----------|-----|
| 基礎的能力  | 数学 | 数学 | 数学   | 行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を求めることができる。 | 3  |           |     |
|        |    |    |      | 逆行列の定義を理解し、2次の正方行列の逆行列を求めることができる。        | 3  |           |     |
|        |    |    |      | 行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができる。     | 3  |           |     |
| 評価割合   |    |    |      |                                          |    |           |     |
|        | 試験 | 課題 | 相互評価 | 態度                                       | 発表 | その他       | 合計  |
| 総合評価割合 | 90 | 10 | 0    | 0                                        | 0  | 0         | 100 |
| 配点     | 90 | 10 | 0    | 0                                        | 0  | 課題とは小テスト等 | 100 |